

УДК 681.3.06

Р.Ю. Муха, студент, гр. ПБ-71мп, д.т.н., професор Антонюк В.С.
КПІ ім. Ігоря Сікорського

РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ ЯК ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

Анотація. Проаналізовано методики розпізнавання образів як інструмент для проектування технологічних процесів виготовлення деталей. Запропоновано метод розпізнавання образів креслення деталей для проектування технологічного процесу. Використано відкриту бібліотеку мови Python – OpenCV. Розроблено алгоритм вирішення поставленої задачі. Створено програмний продукт розпізнавання креслення деталей, який інтерпретує технологічні процеси.

Ключові слова: технологічний процес, розпізнавання образів, мова програмування, кластеризація, машинне навчання.

ВСТУП

Сучасний підхід до проектування технологічних процесів вимагає застосовування новітніх методів оброблення інформації за допомогою використання ЕОМ. Для цього застосовуються методи, що базуються на розпізнаванні образів, які дозволяють вирішити такі задачі: ідентифікацію, кластеризацію, класифікацію процесів, явищ чи сигналів [1-4].

Однією з проблем приладобудування при виготовленні приладів та механізмів є наявність великої кількості різноманітних деталей, що ускладнює задачі технологічної підготовки виробництва. Використання при проектуванні технологічних процесів виготовлення деталей, методів розпізнавання образів підвищує ефективність розробки технологічних процесів, зменшує матеріальні та часові витрати [5, 6].

Для ідентифікації зображення існує безліч мов програмування за допомогою яких можна відтворити методи розпізнавання образів, однією з найбільш відомих є Python, перевага якої є те, що вона включає бібліотеку OpenCV, яка містить алгоритми та функції з обробки зображень, чисельні алгоритми і забезпечена необхідними ресурсами та засобами для обробки і аналізу вмісту зображень, у тому числі розпізнавання креслення, перетворення зображень, застосування методів машинного навчання і виявлення загальних елементів на зображеннях [7].

Одним з методів машинного навчання є кластерний аналіз, який полягає у розбитті заданої вибірки об'єктів на підмножини, які називаються кластерами, так, щоб кожен кластер складався з схожих об'єктів, а об'єкти різних кластерів істотно відрізнялися. [8, 9].

Завдання кластеризації відноситься до статистичної обробки, а також до широкого класу завдань навчання без вчителя. Використання методів машинного навчання є досить перспективним напрямом, тому система розпізнавання образів як інструмент для проектування технологічного процесу для вирішення задач технологічної підготовки виробництва є актуальним.

Метою роботи є розробки системи проектування технологічних процесів за допомогою методів машинного навчання – розпізнавання образів.

Для розпізнавання образів, як інструмент для проектування технологічного процесу використовують методи розпізнавання образів, на основі кластерного аналізу та перевірки їх роботи в реальних умовах.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для вирішення задачі розробки системи проектування технологічних процесів за допомогою методів машинного навчання обрано відкриту бібліотеку OpenCV, що дозволило спростити проектування технологічного процесу для токарної обробки.

Для реалізації запропонованого методу створено алгоритм вирішення задачі розпізнавання образів і вибрана мова програмування - Python, яка дозволяє не лише розпізнати креслення, а й проектувати технологічні процеси токарної обробки.



При роботі з програмою необхідно попередньо конвертувати креслення у формат JPEG.

Наступним кроком розпізнавання образів є фільтрація зображення, що виконується в такій послідовності:

- попередня обробка зображення;
- переведення зображення в чорно-білу палітру;
- усування шуму в зображенні;
- видалення перешкод між об'єктом і фоном.

На рисунку 1 показано алгоритм методики розпізнавання образів для проектування технологічного процесу:

- блок №1 – включення програми;
- блок №2 – зчитування зображення з файлу у форматі JPEG;
- блок №3 – фільтрація зображення в послідовності що наведено вище;
- блок №4 – розпізнавання ліній, за допомогою методів кластерного аналізу та бібліотеки OpenCV;
- блок №5 – оцінка вхідного зображення і визначення типу обробки деталі використовуючи умовні оператори та присвоєння відповідного типу кожному елементу зображення;
- блок №6 – формування технологічного процесу токарної обробки деталі.
- блок №7 – отримання текстового файлу технологічного процесу обробки деталі;
- блок №8 – кінець роботи програми.

Програма написана на мові програмування Python має ряд переваг:

- проста у використанні;
- має низькі системні вимоги;
- може використовуватись автономно на будь якій платформі де встановлено програмне середовище мови Python.

Рисунок. Алгоритм методики розпізнавання образів для проектування технологічного процесу

Розробка системи автоматизованого проектування на основі розпізнавання образів, дозволяє проектувати технологічні процеси обробки токарних деталей.

ВИСНОВОК

Встановлено, що для вирішення задачі розробки системи проектування технологічних процесів доцільно використовувати методи машинного навчання – розпізнавання образів.

Розроблено алгоритм та здійснено його програмну реалізацію на мові програмування Python, який на основі розпізнавання креслення інтерпретує готовий технологічний процесів.

Таким чином, запропонований метод розпізнавання образів як інструмент для проектування технологічного процесу може бути використаний як вихідна інформація для керуючих програм верстата з ЧПК

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Автоматизированное проектирование технологических процессов // Антонюк В.С., Вислоух С.П., В.И. Аверченков. – Киев УМК ВО, 1989 – 116 с.
2. Вислоух С. П. Інформаційні технології в задачах технологічної підготовки приладо- та машинобудівного виробництва : монографія / С. П. Вислоух. – К. : НТУУ «КПІ», 2011. – 488 с.
3. Чимитов П. Е. Разработка математической модели сборочных процессов с использованием методов распознавания образов : автореф. дис. канд. техн. наук : спец. 05.02.08 «Технология машиностроения» / Чимитов Павел Евгеньевич ; Иркутский государственный технический университет. – Иркутск, 2010. – 20 с.
4. Антонюк В.С. Методологія наукових досліджень: [Текст] : навч. посіб./ В.С. Антонюк, Л.Г. Полонський, В.І. Аверченков, Ю.А. Малахов. – К.: НТУУ «КПІ», 2015. – 276 с. – Бібліогр. : с.254-262.
5. Основы автоматизации проектирования технологических процессов изготовления монолитных элементов, конструкций летательных аппаратов / Ю. В. Лысенко, В. В. Павлов [и др.]. – М. : МФТИ, 1977. – 51 с.
6. Автоматизированное проектирование технологических процессов // Антонюк В.С., Вислоух С.П., В.И. Аверченков. – Киев УМК ВО, 1989 – 116
7. Бібліотека OpenCV [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/OpenCV> (дата звернення 22.10.18). – Назва з екрана.
8. Антонюк В.С., Вислоух С.П., Катрук О.В. Классификация и распознавание образов при автоматизированном проектировании технологических процессов. // Надійність інструменту та оптимізація технологічних систем. Збірник наукових праць. – Краматорськ–Київ, Вип. №23, 2008. – С. 176–182.
9. Вислоух С.П. Распознавание образов, классификация и снижение размерностей при проектировании процессов абразивной обработки // Процессы абразивной обработки, абразивные инструменты и материалы: Сборник статей международной научно-технической конференции. Волжский инженерно-строительный институт (филиал) ВолгГАСА. – Волжский, 2003. – С. 212–216.

Наук. керівник – д.т.н., професор Антонюк В.С.